

УДК 004.93

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Холошня В.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Болдырева Е.А.
(Университет ИТМО)

В работе рассматривается разработка веб-приложения программно-аппаратного комплекса для обучения основам распознавания изображений с помощью нейронной сети. Исследование рынка труда показало, что в настоящее время существует спад найма молодых специалистов, а также отсутствие у студентов практического опыта. Для решения данных проблем было предложено использовать проблемно-ориентированный подход, реализованный с помощью использования программно-аппаратного комплекса при обучении. Рассмотрены существующие решения, однако все они не предоставляют возможность одновременного изучения программной и аппаратной части систем искусственного интеллекта. Было принято решение разработать собственную систему, которая бы соответствовала данным характеристикам. Разрабатываемая система представляет из себя комплекс для распознавания изображений с помощью нейронной сети YOLOv5 с аппаратной поддержкой в виде USB-ключа Kneron. Веб-приложение представляет из себя сервер и интерфейс, с помощью которого пользователь взаимодействует с системой. Данный комплекс позволит облегчить обучение основам искусственного интеллекта, а также уменьшить порог вхождения в данную область.

Введение. Исследование рынка труда показало, что в настоящее время падает спрос на молодых специалистов систем искусственного интеллекта, но при этом растет спрос на высококвалифицированных. Также были выделены проблемы, с которыми сталкиваются выпускники при трудоустройстве: неактуальность полученных знаний, невостребованность изученных технологий, слабая связь теоретического и практического обучения. Из полученных данных можно сделать вывод: в настоящее время существует недостаток реальных практических задач при обучении основам искусственного интеллекта.

Одним из вариантов решения данных проблем является повышение качества подготовки студентов в дисциплинах, связанных с машинным обучением, за счет использования проблемно-ориентированного подхода (problem-based learning (PBL)). Предлагаемым инструментом реализации данного подхода является использование программно-аппаратного комплекса для обучения основам нейронных сетей.

На сегодняшний день существуют системы, которые позволяют рассмотреть устройство алгоритмов машинного обучения с теоретической точки зрения, скрывая, при этом, аппаратную поддержку. Среди существующих программно-аппаратных систем, можно выделить Intel Neural Compute Stick, однако данное решение является профессиональным инструментом и не предназначено для использования в сфере образования.

Таким образом, на данный момент не найдено системы, которая позволила бы в полной мере изучить основы нейронных сетей. В данной работе описана разработка архитектуры и веб-приложения программно-аппаратного комплекса для обучения основам распознавания изображений с помощью нейронной сети. Отличительная черта комплекса – возможность изучения как программной, так и аппаратной частей нейронных сетей, а также адаптированность системы как инструмента для обучения. Данный комплекс, а также правильно составленные учебно-методические материалы позволят уменьшить порог входа в сферу искусственного интеллекта и повысить качество обучения.

Основная часть. Архитектуру разрабатываемого программно-аппаратного комплекса[1] можно разделить на три основные части: веб-приложение, сервер клиента и USB-ключ. Данный набор компонентов позволяет построить систему, которая будет предоставлять

студенту возможность изучения как программной, так и аппаратной частей систем искусственного интеллекта.

Веб-приложение программно-аппаратного комплекса состоит из сервера и интерфейса. Сервер позволяет производить регистрацию и авторизацию пользователей, хранить промежуточные результаты студентов, а также загружать прошивки для USB-ключа. Исходный код написан на языке программирования Kotlin с помощью средства разработки Spring. Для хранения изображений и файлов прошивок была использована система MinIO[2]. Для хранения данных пользователей была использована база данных PostgreSQL. Для реализации механизмов регистрации и авторизации был использован Keycloak[3]. Интерфейс веб-приложения позволяет пользователю взаимодействовать с системой: загружать изображения, проводить разметку, запускать процесс распознавания на USB-ключе и просматривать результаты. Интерфейс написан на языке программирования TypeScript и реализован с помощью средства разработки React.

На устройство клиента устанавливается специальный сервер, который позволяет взаимодействовать с USB-ключом. Данный сервер позволяет загружать изображения и менять прошивки с помощью основного сервера, а также запускать процесс обучения и получать результаты.

Для обеспечения аппаратной поддержки нейронной сети используется USB-ключ. Для разработки программно-аппаратного комплекса были выбраны USB-ключи от Kperon на базе чипов KL520 и KL720. В качестве алгоритма распознавания объектов на изображении был выбран YOLOv5.

Выводы. В данной работе предложен вариант повышения конкурентоспособности студентов на рынке труда за счет создания программно-аппаратного комплекса для обучения основам распознавания изображений с помощью нейронной сети. Рассмотрена разрабатываемая архитектура и веб-приложение системы, а также описаны используемые во время разработки технологии.

Разрабатываемый комплекс в совокупности с учебно-методическими материалами позволит уменьшить порог входа в сферу искусственного интеллекта, а также повысить качество обучения студентов.

Список использованных источников:

1. Холошня В.Д., Болдырева Е.А. Программно-аппаратная поддержка распознавания изображений с помощью сверточной нейросети//Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kmu.itmo.ru/digests/article/8830>, свободный (26.02.2023).
2. MinIO. Multi-Cloud Object Storage [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://min.io/>, свободный (26.02.2023).
3. Keycloak. Open Source Identity and Access Management [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.keycloak.org/>, свободный (26.02.2023).

Холошня В.Д. (автор)

Подпись

Болдырева Е.А. (научный руководитель)

Подпись